

Sesión 2

Cómo calcular el NDVI usando imágenes del Landsat

Requisitos de datos

Para este ejercicio, Ud. necesitará:

- Imagen del Landsat 8 LC80430332015265LGN00_BX.tif, donde X es el número de todas las bandas (del 1 al 11)
 - Refiera al ejercicio de la semana 1 para descargar esta imagen.
- Archivo Calaveras.shp (shapefile)
 - Ud. Puede descargar estos archivos de datos en la página en línea del ARSET aquí:
<https://arset.gsfc.nasa.gov/ecoforecasting/webinars/advanced-webinar-creating-and-using-normalized-difference-vegetation-index>

Ud. deberá descomprimir esta carpeta y guardarla en su computadora. Se recomienda mantener los datos para este cursillo en línea bien organizados y en una sola ubicación.

Introducción

Para este ejercicio, estaremos trabajando con una imagen del Landsat 8 que cubre una área en las montañas de California. Las imágenes del Landsat se identifican según sus números de ruta y fila. Esta imagen es ruta 43 fila 33. La fecha es el 22 de septiembre de 2015. En esta imagen, Ud. podrá ver 3 cicatrices de incendios recientes en la imagen. El incendio más reciente fue el Butte Fire que comenzó el 9 de septiembre de 2015. El lago grande en el medio es el lago Tahoe.

Para recordarle, aquí hay una tabla que especifica las bandas del Landsat 8 y sus longitudes de onda:

Bandas	Longitud de onda (micrómetros)
Banda 1 - Azul costea	0.43-0.45
Banda 2 - Azul	0.45-0.51
Banda 3 - Verde	0.53-0.59
Banda 4 - Roja	0.64-0.67
Banda 5 - Casi infrarroja (NIR)	0.85-0.88
Banda 6 - Onda corta infrarroja (SWIR) 1	1.57-1.65
Banda 7 - Onda corta infrarroja (SWIR) 2	2.11-2.29
Banda 8 - Pancromática	0.50-0.68
Banda 9 - Cirrus	1.36-1.38
Banda 10 - Infrarroja termal (TIRS) 1	10.60-11.19

Tarea

Para poder completar la tarea, Ud. debe completar todos los pasos presentados en este ejercicio. Use este enlace de la tarea aquí o en la página en línea del ARSET para completar el Google Form. Algunas de las preguntas de la tarea vendrán de la presentación y algunas de este ejercicio.

Enlace para la tarea:

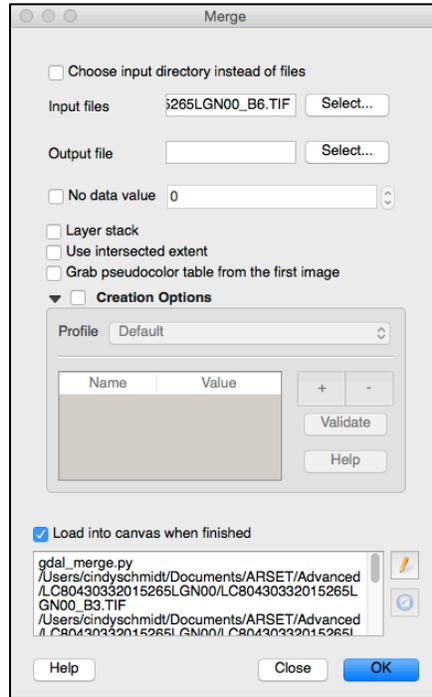
https://docs.google.com/forms/d/1jbHWqwtZFYoE_S4lBSOcimIwtOnFZ97LKU-6BtuFLuE/viewform

Parte 1: Visualizar una imagen del Landsat

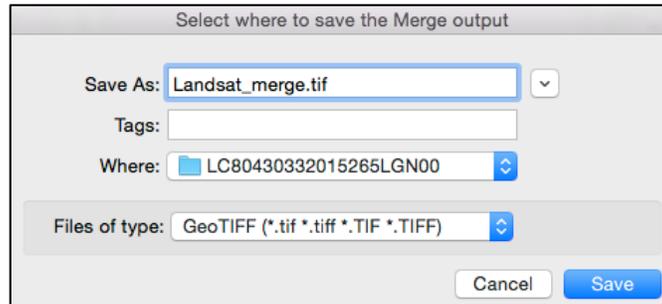
- Abra el QGIS

Lo primero que debemos hacer es poner todas las filas juntas en un solo archivo. Para este ejercicio, sólo nos interesan las bandas 1-6, así que las pondremos en un archivo.

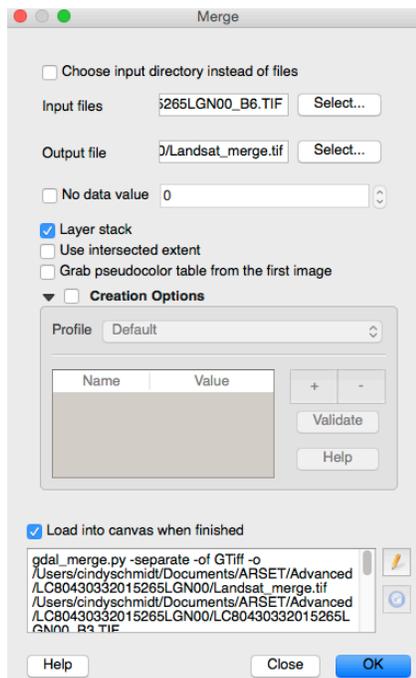
- Vaya a **Raster/Miscellaneous/Merge**
- En el recuadro de diálogo Merge, pulse el botón **Select** al lado de "Input files". Navegue al directorio donde sus imágenes del Landsat 8 se encuentran. Seleccione las bandas 1 hasta 6. Pulse **Open**. Las verá aparecer al lado de "Input files".



- Pulse el botón **Select** al lado de "Output file". Navegue al directorio donde sus imágenes se encuentran. Póngale nombre a su imagen combinada, algo como **Landsat_merge**. Guárdela como GeoTIFF.



- En el diálogo de Merge, pulse **Layer stack**, y también asegúrese que **Load into canvas** esté señalado cuando termine. Pulse **OK**.

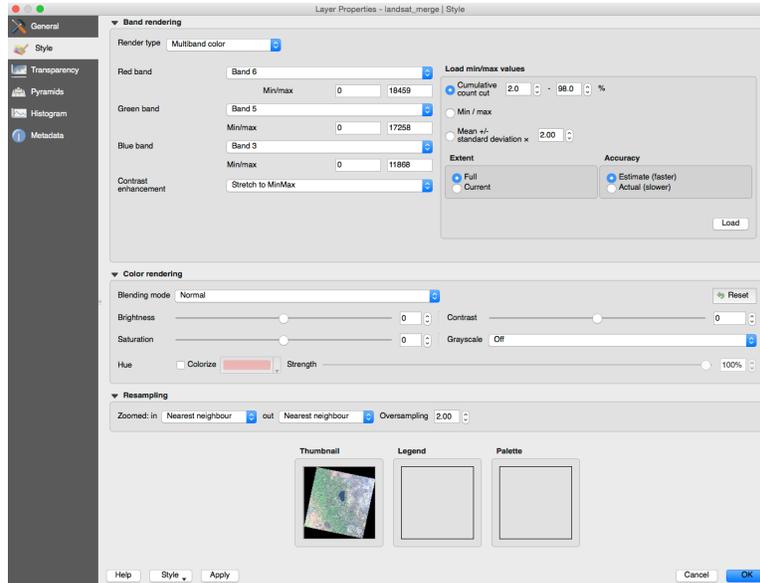


- Aparecerá un mensaje que dice "Processing completed". Pulse **OK**. Después pulse **OK** en el recuadro de mensajes qgis-bin. Finalmente, pulse **Close** en el recuadro de diálogo Merge.

Verá la imagen entera en el área de visualización, pero puede que los colores no se vean muy bien, así que los vamos a cambiar.

- A mano izquierda, en el panel Layers Panel, Ud. verá su imagen (Landsat_merge) listada ahí. Pulse con el botón derecho en el nombre de su imagen y recorra la pantalla hacia abajo y pulse en **Properties**. Aparecerá el cuadro de diálogo Layer Properties.
- A mano izquierda verá una lista de opciones. Pulse en **Style**.
- En el recuadro de diálogo Style, Ud. verá 3 secciones: Band rendering, Color rendering y Resampling (remuestreo). En la sección **Band rendering**, asegúrese que el tipo de rendimiento (Render type) sea **Multiband color**.
- Debemos elegir cuáles bandas del Landsat 8 van a entrar en las bandas Red, Green y Blue. Hay varias opciones, pero por el momento pondremos la banda infrarroja media (Mid-Infrared, banda 6) como la banda Red, la casi infrarroja (Near-Infrared banda 5) como la banda Green y a la verde de Landsat (Green, banda 3) como la Blue.

- Deje todo lo demás tal como está y pulse **Load** a mano derecha. No haga ningún cambio a Color rendering o Resampling. Pulse **Apply** a fondo del recuadro. Ud. verá cambiar la imagen en miniatura. Pulse **OK**.



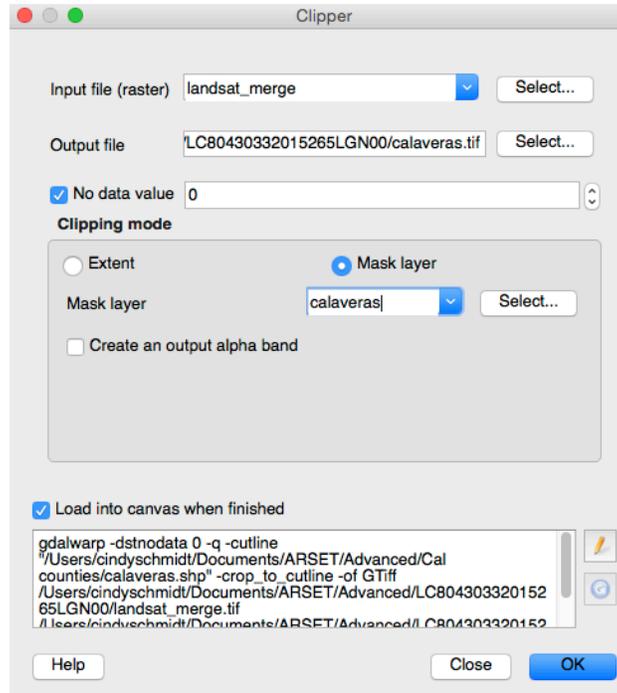
Su nueva imagen recolorida aparece ahora en el área de visualización. Los colores no son tan brillantes como deberían ser porque el proceso de mejoramiento ha incluido los valores (negros) del fondo.

- Para cambiar eso, use la herramienta  para ampliar una área en su imagen. Asegúrese de no incluir nada del área negra, pero intente obtener el área más grande que pueda.
- Pulse con el botón derecho en el recuadro de Layers Panel para elegir **Properties** nuevamente. Ahora elija **Style** a mano izquierda. En la sección "Band rendering", bajo Extent, elija **Current** y pulse **Load**. Luego pulse **Apply** a fondo del recuadro. Verá la imagen en miniatura volverse más brillante. Ahora pulse **OK**. Su imagen debe estar mucho más brillante que antes. Ahora puede usar la herramienta  para achicar todo lo que pueda.

Parte 2: Unir la imagen al nivel de vector (Vector Layer)

Para este ejercicio, estaremos calculando el NDVI para una área más pequeña dentro de esta imagen, la cual estará definida por un nivel de vector (vector layer). El nivel de vector que estaré usando es la frontera del condado de Calaveras.

- Visualice el archivo de vector pulsando en el icono Add Vector Layer  a mano izquierda.
- Al lado de Dataset, busque el shapefile Calaveras.shp . Pulse **Open**.
- Puede que el archivo de vector no se visualice encima de la imagen del Landsat porque las proyecciones son diferentes. La imagen del Landsat tiene una proyección UTM y el archivo de vector tiene un sistema de referencia geográfica.
- Para poder sobreponer el archivo de vector, active la transformación CRS improvisada (on the fly). Pulse en EPSG:32610 en la esquina derecha inferior de la ventanilla de visualización.
- Aparecerá la ventanilla Project Properties/CRS. Pulse en el cuadro "Enable 'on the fly' CRS transformation" en la parte superior de la pagina. Pulse OK.
- El archivo de vector se visualizará encima de la imagen del Landsat ahora. Ahora queremos unir la imagen del Landsat al archive de vector.
- Vaya a Raster/Extraction/Clipper. El archivo de insumo (Input file) será su imagen del Landsat (Landsat_merge) y su archivo de rendimiento (Output file) será la imagen unida resultante. Al lado de **Output File** pulse en "select" y guarde el nuevo archivo en la misma carpeta. En este caso, le daremos el nombre del condado: Calaveras. Ahora pulse en "save", y aprecherà al lado de **Output File**.
- Marque el cuadro al lado de "No data value" como 0. Bajo "Clipping mode", elija **Mask Layer**, luego elija el nivel de vector al que quiere unir, en este caso, **calaveras**. Asegúrese que **Load into canvas when finished** esté seleccionado. Pulse **OK**.



- Cuando aparezca el recuadro de “processing completed”, pulse **OK**. Cierre el cuadro del Clipper.
- En el panel Layers, pulse para desactivar landsat_merge y el archivo de vector Calaveras. Ud. verá la imagen del Landsat unida. Amplíe la nueva imagen. Así como hicimos antes, va a querer cambiar los colores en la imagen por algo más fácil de interpretar.
- Pulse con el botón derecho en Calaveras (la imagen) en el Layers Panel. Seleccione **Properties**, luego pulse en **Style** a mano izquierda. Así como hicimos anteriormente, elija la banda 6 para la banda Red, banda 5 para la green y Banda 3 para la Blue. Pulse **Load**. Pulse **Apply** a fondo. Verá la imagen en miniatura cambiar de color. Pulse **OK**.

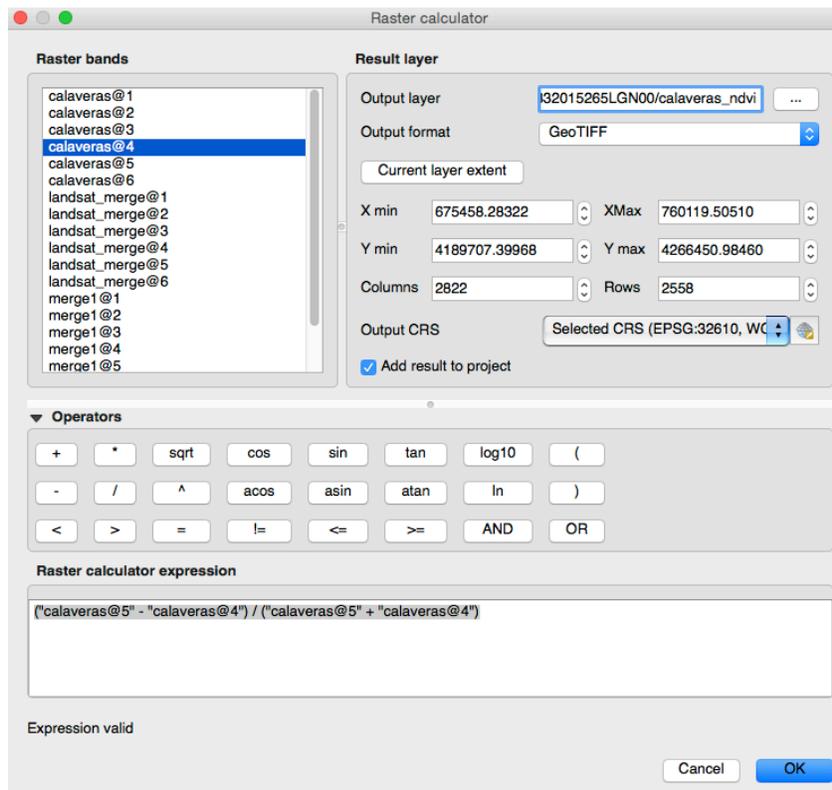
En esta nueva imagen, Ud. puede ver claramente la cicatriz del incendio y el area forestal en verde. Las áreas más claras a la izquierda (oeste) de la cicatriz del incendio son de menor elevación y tienen menos vegetación.

Partd 3: Crear imagen del NDVI

Para crear una imagen del NDVI, estaremos usando las bandas roja (R)(Landsat 8 banda 4) y casi-infrarroja (NIR) (Landsat 8 band 5). La formula del NDVI es:

$$\frac{\text{NIR}-\text{R}}{\text{NIR}+\text{R}}$$

- Seleccione "Raster/Raster calculator". Tendremos que ingresar la formula a la calculadora de ráster. Verá que el recuadro "Raster bands" contiene la lista de las diferentes bandas de la imagen en este formato: calaveras@número de banda.
- Para crear la ecuación en expression de la calculadora de ráster, pulse dos veces en las bandas y elija las operadoras apropiadas. Asegúrese de usar paréntesis. También note que cuando pulsa dos veces las comillas aparecen automáticamente. Así debe verse su ecuación:
$$("calaveras@5" - "calaveras@4") / ("calaveras@5" + "calaveras@4")$$
- Bajo "Result Layer", elija un nombre de nivel de rendimiento (output layer), como **Calaveras_ndvi**. Asegúrese de estar guardándolo en el directorio correcto pulsando en el botón Pulse **OK**. Su imagen del NDVI debe aparecer en la pantalla.



La imagen estará en blanco y negro. Cuanto más claro el color, más alto el valor del NDVI. Un color más oscuro corresponde con un valor del NDVI más bajo. Como Ud. recordará, los valores del NDVI varían del -1 al 1, con 0 significando cero vegetación y 1 significando la mayor densidad de vegetación. Generalmente, una buena forma de visualizar alguna imagen del NDVI es con una rampla de colores que varían de rojo (valores del NDVI bajos) a verde (valores del NDVI altos).

- Pulse con el botón derecho en el nombre de la imagen (Calaveras_ndvi) en el Layers Panel y seleccione **Properties**. Pulse en **Style** (a mano izquierda). Al lado de Render type, seleccione **Singleband Pseudocolor**.
- Bajo "Generate new color map", seleccione el **Red, Yellow, Green palette (RdYlGn)** y deje todas las demás configuraciones en su configuración predeterminada. Pulse **Classify**. Pulse **Apply**. Pulse **OK**. Ahora la imagen estará colorida con rojo y verde. Ud. puede, nuevamente, ver claramente la cicatriz del incendio en esta imagen en rojo.

Algunas de las áreas que también están rojas son masas de agua, las cuales podemos colorear azules.

- Pulse con el botón derecho en el nombre de la imagen en el Layers Panel y seleccione **Properties**. Pulse en **Style**. En el cuadro que tiene "Value, Color, and Label". Pulse en el botón **Add values manually** . Ud. verá el valor "Value 0" y un color aparecer al final de la lista. Pulse en el botón **Sort colormap items**  para colocar el valor 0 en el primer lugar de la lista.
- El valor 0 representa agua y todas las áreas sin vegetación. Para hacer el valor 0 azul, pulse dos veces en el recuadro de los colores. Aparecerá el recuadro "**Change color**". Pulse en el color azul en el espectro de colores. Pulse **OK**. El valor 0 ahora debe ser azul. Pulse **Apply**, luego pulse **OK**. Ahora verá el agua y otras pocas áreas en la cicatriz del incendio que ahora son azules.
- Para obtener el valor medio del NDVI para el área, pulse con el botón derecho en el nombre de la imagen (Calaveras_ndvi) en el "Layers panel". Seleccione **Properties**. Pulse **Metadata** (a mano izquierda). Bajo **Properties** dentro de la pestaña **Metadata**, recorra hacia abajo hasta ver las estadísticas para la Banda 1. Ahí verá el máximo, medio, mínimo y desviación estándar.

Las imágenes del NDVI le muestran una gama de verdor en una imagen, pero no le dirá cuánta biomasa o qué porcentaje de manto de vegetación hay en esta imagen. Para poder saber esto, Ud. debe hacer trabajos de campo para determinar la relación entre las mediciones biofísicas a nivel del suelo y los valores del NDVI. También es importante notar que los valores del NDVI se saturan a niveles elevados de biomasa, así que es difícil usar el NDVI en esas regiones. Sin embargo, es un buen indicador de biomasa relativa y es muy útil para observar cambios en biomasa a través del tiempo debido a sequías, insectos, enfermedades u otras condiciones. Le estaremos mostrando cómo ver series temporales del NDVI en las dos próximas sesiones.